

03680491 **Image available**
BASE MATERIAL FOR PRINTED WIRING BOARD

PUB. NO.: 04-045591 JP 4045591 A]
PUBLISHED: February 14, 1992 (19920214)
INVENTOR(s): KAWASAKI YOGO
-TSUKADA KIYOTAKA
APPLICANT(s): IBIDEN CO LTD [000015] (A Japanese Company or Corporation),
JP (Japan)
APPL. NO.: 02-154920 [JP 90154920]
FILED: June 12, 1990 (19900612)

ABSTRACT

PURPOSE: To reduce thermal expansion coefficient in thickness direction fully smaller than that of a general resin base material by integrally mixing short and long fibers in thermosetting resin and by specifying each material.

CONSTITUTION: An insulating substrate 10 is composed of thermosetting resin 11 such as epoxy resin, and a long fiber 12 and a short fiber 13 which are mixed in the thermosetting resin 11 and are formed of alamide fiber, silica fiber, aluminum titanate, cordierite or spondumene, etc. It features that a diameter and a length of the long fiber 12 are 10 to 20. μ m and 0.1mm or more, a diameter and a length of the short fiber 13 are 10 to 20. μ m and 0.03 to 0.1mm, and ratio of the short fiber 13 to the long fiber 12 is 50 to 250%.

④日本国特許庁(JP) ⑤特許出願公開
⑥公開特許公報(A) 平4-45591

⑦Int.Cl.⁵
H 05 K 1/03
3/46

識別記号 D 7011-4E
T 6921-4E
N 6921-4E

⑧公開 平成4年(1992)2月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑨発明の名称 プリント配線板用基材

⑩特 願 平2-154920

⑪出 願 平2(1990)6月12日

⑫発明者 川崎 洋吾 岐阜県大垣市青柳町300番地 イビデン株式会社青柳工場内

⑬発明者 塙田 輝代 隆 岐阜県大垣市青柳町300番地 イビデン株式会社青柳工場内

⑭出願人 イビデン株式会社 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

⑮代理人 弁理士 広江 武典

明細書

1. 発明の名称

プリント配線板用基材

2. 特許請求の範囲

単層または複数層に積層されて電子部品搭載用基板を構成し、この基板の導体回路を接続するためのスルーホールが形成される絶縁基材であって、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂と、この熱硬化性樹脂内に混入されて、アラミド繊維、シリカファイバー、チタン酸アルミニウム、コーデュライトあるいはスポンジュメン等を材料とする長繊維及び短繊維とからなり、

前記長繊維の直径及び長さが10~20μm及び0.1mm以上であり、前記短繊維の直径及び長さが10~20μm及び0.03~0.1mmであって、この短繊維の長繊維に対する割合が50~250%であることを特とする絶縁基材。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は絶縁基材に関し、特に電子部品等を電気的に接続するための導体回路及びスルーホールを有した電子部品搭載用基板を構成するに適した絶縁基材に関するものである。

(従来の技術)

電子部品搭載用基板は、電子部品等を互いに電気的に接続しながら支持するために、所定の剛性を有する絶縁基材とこれに形成される導体回路と、必要に応じて絶縁基材に形成されるスルーホールとを有するものであるが、その内の特に絶縁基材については種々な材料のものが既に数多く提案されている。

この種の絶縁基材として一般に使用されているものは、ガラスクロスにエポキシ樹脂を含浸して形成した所謂ガラエポであるが、このガラエポ基材は熱膨張率が大きいことから、セラミックを材料とする基材も採用されている。しかしながら、

セラミック基材はその高い硬度のために加工が容易ではなく、しかも高価なものとならざるを得ないものであり、電子部品搭載用基板の絶縁基材としては好ましくない側面を有しているものである。

このため、熱膨張率の低いアラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸させて形成した絶縁基材、あるいは第5図に示すようにアラミド樹脂からなる繊維を抄いたり積層したりして形成した絶縁基材が提案されている。これらの絶縁基材は、アラミド不織布または繊維の低い熱膨張率によって、その不織布または繊維の方向（通常は絶縁基材の面方向）での熱膨張を小さくすることができるものの、不織布または繊維の方向と直交する方向（通常は絶縁基材の厚さ方向）の熱膨張率はエポキシ樹脂のそれに近似したものとならざるを得ないものである。このように、絶縁基材の厚さ方向の熱膨張率が比較的大きなものであると、特にこれを多段積層してもスルーホールを形成した場合に次

めのドリルの引き上げによる応力で内層導体(23)の穴内面に樹脂が覆い易いものであり、またスルーホールを形成するための最大の欠陥であるスマア(22)が発生し易いものである。

そこで、本発明者等は、熱膨張率を少なくとも電子部品それ自体の熱膨張率にまで小さくできて、しかもスルーホールを形成する場合に問題となるふくらみ(21)やスマア(22)が生じないような絶縁基材を構成するためにはどうしたらよいかについて種々検討を重ねてきた結果、本発明を完成したのである。

(発明の解決しようとする課題)

本発明は、以上の経験に基づいてなされたもので、その解決しようとする課題は、従来の絶縁基材における厚さ方向の熱膨張率及び脆弱さである。

そして、本発明の目的とするところは、電子部品搭載用基板を構成するものとして適していることは勿論のこと、厚さ方向の熱膨張率を平面方向

のような問題が生ずることがある。すなわち、スルーホールは、絶縁基材の厚さ方向の貫通孔を形成してこれに電気的導通を確保するための所謂スルーホールメッキを施して形成するのであるが、積層された絶縁基材がその厚さ方向に熱膨張すると、このスルーホールメッキに亀裂や剥離が生じることになり、スルーホールの電気的信頼性が低下することになるのである。

しかも、このようなアラミドを使用した絶縁基材で問題となることは、これにスルーホールを形成しなければならない場合である。すなわち、この絶縁基材にスルーホールを形成する場合には、第6図に示すように、例えばドリル等によって穴明けを予めしなければならないが、この時に繊維が単に横方向に配向していると基材表面にふくらみ(21)ができる。また、このような従来の絶縁基材は、これを第7図に示すように積層して、これにスルーホールのための穴明けをすると、そのた

のそれと同等程度にすることができる、スルーホールを形成する場合の強度を十分にすることのできる絶縁基材を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

以上の課題を解決するために、本発明の採った手段は、

「単層または複数層に積層されて電子部品搭載用基板を構成し、この基板の導体回路を接続するためのスルーホールが形成される絶縁基材であって、

エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂(11)と、この熱硬化性樹脂(11)内に混入されて、アラミド繊維、シリカファイバー、チタン酸アルミニウム、コージュライトあるいはスポンジュメン等を材料とする長繊維(12)及び短繊維(13)とからなり、

長繊維(12)の直径及び長さが1.0～2.0μm及び0.1mm以上であり、短繊維(13)の直径及び長さが1.0～2.0μm及び0.03～0.1mmで

あって、この短纖維(13)の長纖維(12)に対する割合が50～250%であることを特徴とする絶縁基材(10)】
である。

すなわち、本発明に係る絶縁基材(10)は、基本的には熱硬化性樹脂(11)中に長纖維(12)及び短纖維(13)を混在させて一体化したものであるが、まずその各材料を規定したものである。熱硬化性樹脂(11)としては、エポキシ樹脂等の一般的なものを探用するのであるが、長纖維(12)及び短纖維(13)の材料としては熱膨張率が小さくて織維化し易くかつ200～800℃程度の温度に対する耐熱性を有しているものが好ましく、そのために、これらの長纖維(12)及び短纖維(13)としては、アラミド繊維、シリカファイバー、チタン酸アルミニウム、コーニュライトあるいはスパンジュメン等の材料を使用する必要があるものである。

また、長纖維(12)の直径及び長さが10～20

μm 及び0.1mm以上であり、短纖維(13)の直径及び長さが10～20 μm 及び0.03～0.1mmであって、この短纖維(13)の長纖維(12)に対する割合が50～250%であることが必要である。まず、長纖維(12)の直径及び長さが10～20 μm 及び0.1mm以上であることが必要な理由は、この長纖維(12)が絶縁基材(10)の面方向に配向されるものであり、これによって絶縁基材(10)の面方向の熱膨張率及び剛性を規定する必要があるからである。そして、この長纖維(12)の長さの下限は、これを絶縁基材(10)の面方向に十分配向させるために決定したものである。一方、短纖維(13)の直径及び長さが10～20 μm 及び0.03～0.1mmであることが必要な理由は、これを長纖維(12)とともに抄いて絶縁基材(10)とする場合に、できるだけ多くの短纖維(13)が絶縁基材(10)の厚さ方向に立った状態で配向される確率を十分高くする必要があるからである。そして、この

短纖維(13)の長さの範囲は、この短纖維(13)と熱硬化性樹脂(11)との十分な接触面積を確保するとともに、短纖維(13)及び長纖維(12)を抄いた後に全体をプレスして絶縁基材(10)とする場合に、折角立ち上った状態にある各短纖維(13)が絶縁基材(10)の平面方向に傾斜しないようにする必要上規定されるものである。

さらに、短纖維(13)の量が長纖維(12)の量に対して50～250%の範囲内にあることの必要な理由は、短纖維(13)の量が50%を下回ると、絶縁基材(10)の厚さ方向に配列されるものの量が少なくなってしまい、絶縁基材(10)の厚さ方向の熱膨張率の低下を十分期待することができなくなるからであり、また短纖維(13)の量が250%を上回ると、絶縁基材(10)の面方向に配列されるものの量が少なくなってしまい、絶縁基材(10)の面方向の熱膨張率の低下を十分期待することができなくなるからである。

(発明の作用)

以上のように構成した絶縁基材(10)においては、第1図に示したように、各長纖維(12)が絶縁基材(10)の平面方向に配向されているとともに、これらの長纖維(12)間ににおいて各短纖維(13)がランダムに配向された状態にある。すなわち、長纖維(12)と平行な短纖維(13)も部分的には存在するものの、ほとんどの短纖維(13)は絶縁基材(10)の厚さ方向に向けて傾斜した状態で配向されているのである。しかも、各短纖維(13)は、その周囲が熱硬化性樹脂(11)によって密着状態で囲まれておらず、熱硬化性樹脂(11)の熱膨張はこれらの短纖維(13)によって規定されることになる。つまり、熱硬化性樹脂(11)が絶縁基材(10)の厚さ方向に熱膨張しようとしても、この方向には熱膨張のしにくい短纖維(13)が存在しているのであるから、熱硬化性樹脂(11)における絶縁基材(10)の厚さ方向に対する熱膨張はこれらの短纖維(13)によって抑えられ

るのである。

勿論、各長繊維(12)によって、絶縁基材(10)の面方向の熱膨張率が低く抑えられていることは、例えば従来のガラスエポキシ基材と同様である。

また、以上のように構成した絶縁基材(10)においては、第2図に示したように、スルーホールを形成するための貫通孔(14)を形成した場合に、その表面にふくらみが生ずることはない。その理由は、この絶縁基材(10)の貫通孔(14)を形成する部分において、例えば第5図に示したように長繊維(12)のみが配向されていたとすると、この長繊維(12)あるいはドリルを介して熱硬化性樹脂(11)が引きずり出されてふくらみが形成されることになるが、本発明にかかる絶縁基材(10)においては、この部分において長繊維(12)の他に厚さ方向に配向された短繊維(13)が存在しているのであるから、各短繊維(13)とその周囲の熱硬化性樹脂(11)との間に居所的な剥離が生じ、熱硬化性樹脂(11)がド

リル等によって引きずり出されることはなく所謂「切れ」がよくなるからである。

以上のふくらみが生じないという作用は、これらの絶縁基材(10)を積層して第7図に示したような積層板を形成し、これにスルーホールのための貫通孔(14)を形成する場合に、導体端面を汚すスミアの発生を抑止するという作用になるのである。すなわち、本発明に係る絶縁基材(10)は、各短繊維(13)の存在によって切削加工に対する「切れ」が良好となっているから、スルーホールのための貫通孔(14)を形成したとしても、スミアの発生はないのである。

(実施例)

次に、本発明に係る絶縁基材(10)を、その具体的な製造方法とともに、詳細に説明する。

まず、本実施例において使用する長繊維(12)及び短繊維(13)の材料としてアラミド繊維を採用したが、これらの長繊維(12)及び短繊維(13)は前述

したような他の材料によって形成して実施してもよいことは当然である。また、本実施例において採用した各長繊維(12)の長さは0.1mm以上であってその平均直徑は10μmであり、一方各短繊維(13)の平均長さは0.1mmであってその平均直徑は10μmであった。

そして、長繊維(12)に対して短繊維(13)が150%となるように配合して、これを分散媒液(例えば水)中に分散させてから、これを所定の厚さ1mmに抄いて全体を乾燥させた。この場合、各長繊維(12)及び短繊維(13)の分散媒液中に分散するのを良好にするために、分散剤を添加したり、分散媒液全体を超音波中に曝すことによって、各長繊維(12)及び短繊維(13)が振動するようにするとい。

以上のように構成した長繊維(12)及び短繊維(13)からなるシート状物に、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂(11)を含浸させて全体を20kg/m

²の圧力でプレスしてから、熱硬化性樹脂(11)を硬化させた。これにより、厚さ約1mmの絶縁基材(10)が完成されたのであり、この絶縁基材(10)の熱膨張特性を計ったところ、第3図及び第4図に示したような結果を得た。

この第3図及び第4図は、絶縁基材(10)の厚さ方向及び平面方向の単位長さ(1mm)に対して何伸びているかを率で示したものであり、第3図は絶縁基材(10)の厚さ方向の伸び率を示し、第4図は絶縁基材(10)の平面方向の伸び率を示している。また、これらの第3図及び第4図において、アラミド繊維を平面方向にのみ配向して熱硬化性樹脂(11)によって一体化したアラミド基材(31)と、セラミックのみによって形成したセラミック基材(32)とを、比較のために同時に示してある。

第3図に示した結果によれば、本発明に係る絶縁基材(10)の厚さ方向の伸び率は、アラミド基材(31)と比較すれば、どの程度域においても小さい

ことが理解でき、特に変曲点である 135°C 以下の温度域においてはこの絶縁基材(10)の伸び率はアラミド基材(31)の半分以下であることが理解できる。この絶縁基材(10)をその熱膨張率でみた場合に、その値が $20 \sim 80 \times 10^{-6}/\text{°C}$ であるのに対して、ガラエボ基材等の一般的な基材においては、その厚さ方向の熱膨張率が $165 \times 10^{-6}/\text{°C}$ 程度である事実と比較すれば、この絶縁基材(10)の厚さ方向の熱膨張率は非常に小さくなっているのである。

なお、第4図に示した結果によれば、この絶縁基材(10)の平面方向の伸び率は比較例であるアラミド基材(31)より少し大きいが、電子部品搭載用基板に形成されるスルーホールはその厚さ方向にしか形成されないのであるから、このこと自体は問題とはならないものである。なお、この絶縁基材(10)の平面方向の伸び率を熱膨張率に換算すると、約 $10 \times 10^{-6}/\text{°C}$ であって、一般的に現在

使用されているガラエボ基材等と同程度であり、これに導体回路を形成する上では何等問題とはならない。

(発明の効果)

以上詳述した通り、所定の長さ及び径を有して熱膨張率の小さい材料によって構成された長繊維(12)及び短繊維(13)を熱硬化性樹脂(11)中に混入して、特に各短繊維(13)を厚さ方向に配向させるようにして絶縁基材(10)を構成したので、特にその厚さ方向の熱膨張率を従来の一般的な樹脂基材よりも十分小さくすることができる所以である。

従って、この絶縁基材(10)によれば、これを単層または複層したものにスルーホールを形成するための貫通孔(14)を設けた場合に、平面の平滑性を損なうふくらみを生じさせることがないだけでなく、所謂スミアの発生をも防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る絶縁基材の部分拡大断面図、第2図はこの絶縁基材にスルーホールのための貫通孔を形成したときの状態を示す部分拡大断面図、第3図はこの絶縁基材の厚さ方向の各温度域における伸び率を示すグラフ、第4図は同平面方向の伸び率を示すグラフ、第5図は従来のアラミド基材を示す部分拡大断面図、第6図はこれに貫通孔を形成したときの状態を示す部分拡大断面図、第7図は従来の絶縁基材を複層して貫通孔を形成したときの状態を示す部分断面図である。

符 号 の 説 明

10…絶縁基材、11…熱硬化性樹脂、12…長繊維、
13…短繊維、14…貫通孔。

以 上

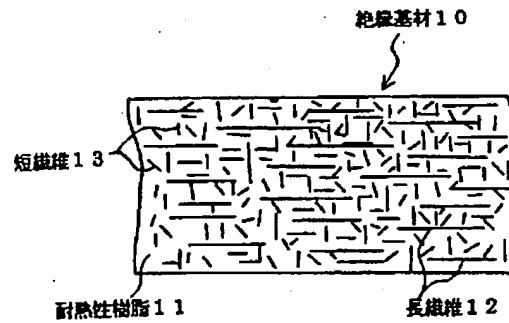
特許出願人

イビデン株式会社

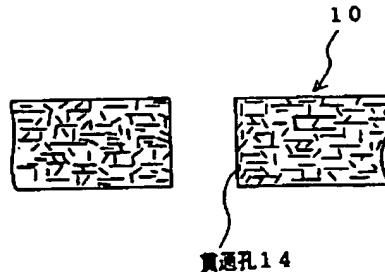
代 理 人

弁理士 濱江武典

第1図

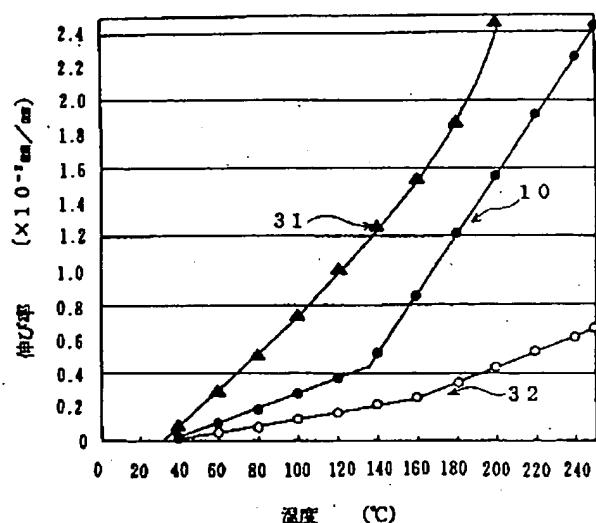


第2図



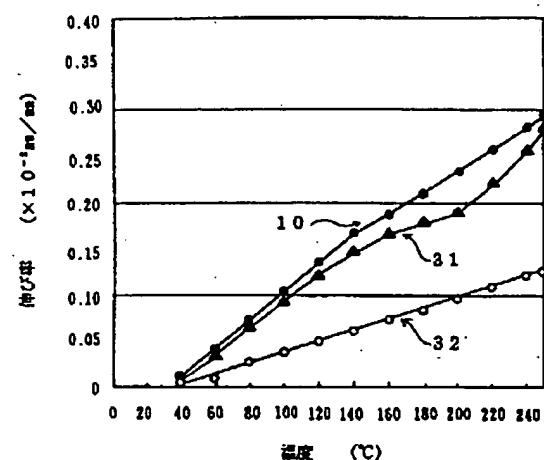
第3図

厚さ方向の熱膨張率

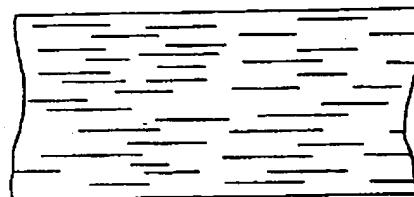


第4図

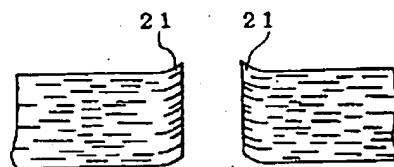
平面方向の熱膨張率



第5図



第6図



第7図

